



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 195 24 566 C 1

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
F 02 B 37/00

21 Aktenzeichen: 195 24 566.0-13  
22 Anmeldetag: 6. 7. 95  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 27. 6. 98

DE 195 24 566 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

MTU Motoren- und Turbinen-Union Friedrichshafen  
GmbH, 88045 Friedrichshafen, DE

72 Erfinder:

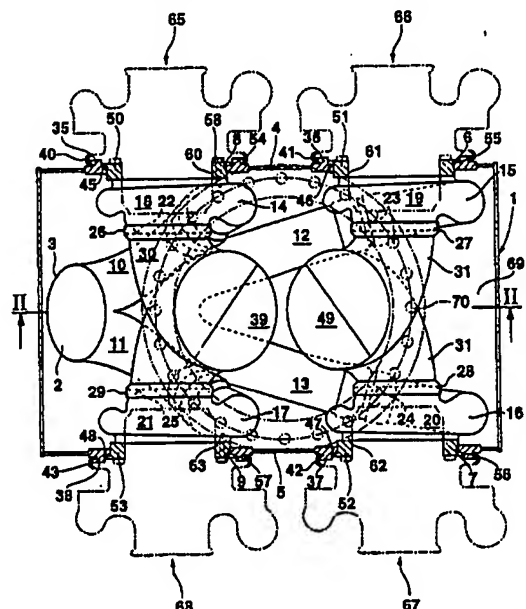
Sudmanns, Hans, Dipl.-Ing., 88048 Friedrichshafen,  
DE; Schmidt, Ralph-Michael, Dr.-Ing., 88085  
Langenargen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 30 05 655 C2

64 Vorrichtung und Verfahren zur Befestigung von Abgasturbinen an einem Trägergehäuse

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Befestigung von Abgasturbinen an einem Trägergehäuse (1), das an einer Brennkraftmaschine angeordnet ist und gegenüberliegende Seitenwände (4, 5) mit vorzugsweise paarweise zueinander koaxialen Öffnungen (6, 7, 8, 9) zur Befestigung von Abgasturbinen aufweist, von denen jeweils Turbinengehäuse (18, 19, 20, 21), zugehörige Abgasleitungen (10, 11, 12, 13) und paarweise einteilige Abgasauslaßleitungen (30, 31) im Inneren des Trägergehäuses (1) und jeweils ein Bauteil (65, 66, 67, 68) aus Verdichter, Lagergehäuse, im Lagergehäuse gelagertem Laufzeug und die zugehörigen Ladeluftleitungen außerhalb des Trägergehäuses (1) angeordnet sind. Das einteilige Trägergehäuse (1) enthält in den Öffnungen (6, 7, 8, 9) Zwischenringe (50, 51, 52, 53), die axial verschieblich in den Öffnungen (6, 7, 8, 9) geführt sind und Vorrichtungen (58, 54, 55, 56, 57) aufweisen, mit denen die Turbinengehäuse (18, 19, 20, 21) am Trägergehäuse (1) befestigt werden.



DE 195 24 566 C 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Befestigung von Abgasturboladern an einem Trägergehäuse mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Bei abgas aufgeladenen Brennkraftmaschinen können die Aufladeverhältnisse im Teillastbetrieb dadurch verbessert werden, daß bei hohem Abgasanfall mehrere Abgasturbolader parallel betrieben werden und bei verringertem Abgasanfall ein Teil der Abgasturbolader stillgesetzt wird. Die Anordnung von mehreren Abgasturboladern mit ihren Abgasleitungen und ihren Luftzu- und Luftableitungen ist konstruktiv schwierig.

Bekannt ist es aus der DE-C2 30 05 655, an einer Brennkraftmaschine mehrere Abgasturbolader anzuordnen, die jeweils aus einer Abgasturbine und einem damit verbundenen Verdichter bestehen, und die mittels einer Tragvorrichtung an der Brennkraftmaschine befestigt sind. Die Tragvorrichtung weist Kästen auf, die auf der Brennkraftmaschine aufgesetzt sind. Abgasturbinen sind paarweise koaxial mit ihren zugehörigen Abgasleitungen jeweils von innen in Öffnungen an Seitenwänden und Verdichter und zugehörige Ladeluftleitungen jeweils außerhalb der Kästen angeordnet. Einteilige Abgasauslaßleitungen, deren Einlaßöffnungen sich bei der Montage quer vor zwei jeweils zueinander koaxiale Auslässe von zwei Turbinengehäusen schieben, weisen einen gemeinsamen Abgasauslaß auf. Kästen gemäß dem genannten Stand der Technik weisen bei der Montage der Abgasturbolader Nachteile auf und sind in der Herstellung relativ teuer. Die Abdichtung der Kästen ist überdies aufgrund komplizierten Dichtungsverlaufs schwierig.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Befestigung von Abgasturboladern an einem Trägergehäuse zu schaffen, mittels der die Montage der Abgasturbolader einfach, die Herstellung kostengünstig ist und Dichtprobleme weitgehend vermieden werden.

Die Lösung erfolgt mit einer Vorrichtung zur Befestigung von Abgasturboladern an einem Trägergehäuse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einem Verfahren zur Befestigung von Abgasturboladern an einem Trägergehäuse mit den Merkmalen des Anspruchs 5.

Gemäß der Erfindung weist eine Vorrichtung zur Befestigung von Abgasturboladern ein einteiliges Trägergehäuse auf, das an einer Brennkraftmaschine angeordnet ist. Gegenüberliegende Seitenwände des Trägergehäuses weisen vorzugsweise koaxiale Öffnungen zur Befestigung von Abgasturboladern auf, wobei jeweils Turbinengehäuse und zugehörige Abgasleitungen im Inneren des Trägergehäuses und jeweils ein Bauteil aus Verdichter, Lagergehäuse, im Lagergehäuse gelagertem Laufzeug und die zugehörigen Ladeluftleitungen jedem Turbinengehäuse von außerhalb zugeordnet sind. Das einteilige Trägergehäuse enthält in den koaxialen Öffnungen Zwischenringe, die relativ zum Trägergehäuse nach außen axial verschieblich zu den koaxialen Öffnungen sind, und deren radial äußerer Umfang mit Führungsflächen versehen sind, die mit den radial inneren Flächen der Öffnungen zusammenwirken. Die Öffnungen sind so dimensioniert, daß im Trägergehäuse paarweise gegenüberliegend angeordnete Turbinengehäuse im Inneren des Trägergehäuses in axial entgegengesetzter Richtung zueinander ein Stück durch die jeweiligen Öffnungen geschoben werden können, um zugehörige, paarweise einteilige Abgasauslaßleitungen zwischen die

Turbinengehäuse einbringen zu können. Die Zwischenringe werden an den Turbinengehäusen befestigt und die Einheiten aus Zwischenringen und Turbinengehäusen werden paarweise axial aufeinander zu verschoben, um eine überlappende Verbindung zwischen jeweils einem Auslaß eines Turbinengehäuses und einer Muffe der zugehörigen Abgasauslaßleitung herzustellen. Die Turbinengehäuse werden mit den Zwischenringen am Trägergehäuse befestigt. Das Bauteil aus Verdichter, Lagergehäuse und im Lagergehäuse gelagertem Laufzeug wird jeweils von außerhalb des Trägergehäuses durch die Öffnung in jedes Turbinengehäuse eingeschoben und am Trägergehäuse fixiert. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Befestigung von Abgasturboladern erlaubt es, das Trägergehäuse einteilig, mit nur einer kleinen Montageöffnung, kostengünstig herzustellen. Dichtprobleme werden weitgehend vermieden, da der Dichtungsverlauf einfach ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bestehen die Zwischenringe zur Reduktion des Wärmedurchgangs aus Glaskeramikwerkstoff.

Die Zwischenringe der Vorrichtung zur Befestigung von Abgasturboladern liegen mit Anschlägen am Trägergehäuse an, und sind mittels Schrauben am Turbinengehäuse lösbar befestigt, so daß die Herstellung der Zwischenringe einfach und deren Montage mit handelsüblichen Mitteln möglich ist.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Hohlräume des Trägergehäuses mit Silikatwolle trocken isoliert.

Gemäß der Erfindung weist ein Verfahren zur Befestigung von Abgasturboladern an einem Trägergehäuse gemäß Anspruch 5 Schritte auf wie folgt: Anordnen von Turbinengehäusen im Trägergehäuse, Verschieben der Turbinengehäuse axial nach außen durch vorzugsweise koaxiale Öffnungen in Seitenwänden des Trägergehäuses, Montieren von Zwischenringen an den Turbinengehäusen, Positionieren der zu den Turbinengehäusen gehörigen Abgasleitungen im Trägergehäuse, Verschieben der Turbinengehäuse axial nach innen relativ zum Trägergehäuse, wobei die Zwischenringe in den koaxialen Öffnungen geführt sind, so daß jeweils ein Auslaß eines Turbinengehäuses koaxial und überlappend in eine Muffe der zugehörigen Abgasauslaßleitung mündet, Einschieben eines Bauteils aus Verdichter, Lagergehäuse und im Lagergehäuse gelagertem Laufzeug von außerhalb des Trägergehäuses, und Verbinden des Bauteils mit dem Trägergehäuse. Das erfindungsgemäße Verfahren ist einfach und kostengünstig.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Trägergehäuse mit Abgasturboladern und zugehörigen Abgasleitungen gemäß der Erfindung in Richtung der in Fig. 2 eingetragenen Schnittlinien I-I gesehen, und

Fig. 2 eine Ansicht des Trägergehäuses gemäß der Erfindung in Richtung der in Fig. 1 eingetragenen Schnittlinien II-II gesehen.

Fig. 1, 2: Ein einteiliges Trägergehäuse 1 ist an einer Brennkraftmaschine (nicht dargestellt) angeordnet. Eine Abgassammelleitung 2 von der Brennkraftmaschine mündet an einem Einlaß 3 in das Trägergehäuse 1. Das Trägergehäuse 1 weist Seitenwände 4 und 5 auf, in denen jeweils zwei sich paarweise koaxial gegenüberliegende Öffnungen 6, 7, 8 und 9 enthalten sind.

Die Abgassammelleitung 3 ist mit Abgasleitungen 10, 11, 12 und 13 verbunden, die gasdicht in jeweils einen Einlaß 14, 15, 16 und 17 von Turbinengehäusen 18, 19, 20

und 21 münden, deren Umrißlinien dargestellt sind. Die Turbinengehäuse 18, 19, 20 und 21 sind in den Öffnungen 6, 7, 8 und 9 paarweise gegenüberliegend angeordnet. In den Turbinengehäusen 18, 19, 20 und 21 wird Abgas zentripetal über Turbinenschaufeln zu jeweils einem Auslaß 22, 23, 24 und 25 der Turbinengehäuse 18, 19, 20 und 21 geleitet. Die Auslässe 22, 23, 24, 25 sind paarweise gegenüberliegend coaxial zueinander.

Auf die Auslässe 22, 23, 24 und 25 sind mittels die Auslässe 22, 23, 24 und 25 überlappender, coaxialer Muffen 26, 27, 28 und 29 paarweise einteilige Abgasauslaßleitungen 30, 31 gesteckt. Die paarweise einteiligen Abgasauslaßleitungen 30, 31 münden in Auslaßöffnungen 39, 49. Die Auslaßöffnungen 39, 49 der Abgasauslaßleitungen münden in einen Diffusoreinsatz 100, wie in Fig. 2 dargestellt. Der Diffusoreinsatz kann einteilig mit dem Trägergehäuse ausgebildet sein. Wenn der Diffusoreinsatz wie dargestellt als separates Teil ausgebildet ist, steht bei abgenommenem Diffusoreinsatz ein entsprechender Durchmesser am Trägergehäuse als Montageöffnung zur Verfügung, über die die Abgasauslaßleitungen 30, 31 in das Trägergehäuse eingebracht werden können. Wenn der Diffusoreinsatz einteilig mit dem Trägergehäuse ausgebildet ist, ist eine separate Montageöffnung 101 vorzusehen, die strichpunktiert dargestellt ist. Der Diffusoreinsatz, der strichpunktiert in Fig. 1 dargestellt ist, da er oberhalb der Schnittebene liegt, kann mit Schrauben 70 mit einer Abgasleitung verbunden werden.

Die gegenüberliegenden Öffnungen 6, 7, 8 und 9 sind jeweils mit verstärkten Rändern 35, 36, 37 und 38 versehen, die radial außen zur Aufnahme von V-Bändern 40, 41, 42 und 43 mit Kerben versehen sind. Radial innen weisen die verstärkten Ränder 35, 36, 37 und 38 Auflageflächen 45, 46, 47 und 48 auf.

Zwischenringe 50, 51, 52 und 53 sind radial außen mit Anlageflächen 54, 55, 56 und 57 ausgestattet, die mit den Auflageflächen 45, 46, 47, 48 zusammenwirken können, wobei die Zwischenringe 50, 51, 52 und 53 in den Öffnungen 6, 7, 8 und 9 jeweils axial verschieblich sind. Der Durchmesser des äußeren Umfangs der Zwischenringe 50, 51, 52 und 53 entspricht jeweils dem Durchmesser der Öffnungen 6, 7, 8 und 9, so daß die Zwischenringe 50, 51, 52 und 53 als Führungselemente in den Öffnungen 6, 7, 8 und 9 wirken. Die Zwischenringe 50, 51, 52 und 53 enthalten Schrauben 58, die axial angeordnet sind und in entsprechende Gewinde der Turbinengehäuse 18, 19, 20 und 21 gedreht werden und so die Turbinengehäuse 18, 19, 20 und 21 relativ zum Trägergehäuse 1 fixieren. Die Zwischenringe bestehen aus Glaskeramik.

Jeweils ein Bauteil 65, 66, 67 und 68 aus Verdichter, Lagergehäuse, im Lagergehäuse gelagertem Laufzeug kann von außerhalb des Trägergehäuses 1 in jeweils ein Turbinengehäuse 18, 19, 20 und 21 eingeschoben und mit dem Trägergehäuse 1 jeweils mittels V-Bändern 40, 41, 42 und 43 verbunden werden, die in die Kerben der verstärkten Ränder 35, 36, 37 und 38 eingreifen. Die Bauteile 65, 66, 67, 68 sind jeweils im Umriß mit strichpunktierten Linien dargestellt.

Hohlräume im Trägergehäuse 1 sind mit Silikatwolle 69 gefüllt.

#### Verfahren zur Befestigung von Abgasturboladern

Das Trägergehäuse 1 wird an der Brennkraftmaschine befestigt. Turbinengehäuse 18, 19, 20 und 21 werden in das Trägergehäuse 1 eingebracht, so daß die Drehachsen der Turbinengehäuse 18, 19, 20 und 21 jeweils

ungefähr coaxial zu den Mittenachsen der gegenüberliegenden Öffnungen 6, 7, 8 und 9 angeordnet sind. Die Turbinengehäuse 18, 19, 20 und 21 werden jeweils axial nach außen durch die coaxialen Öffnungen 6, 7, 8 und 9 bewegt. Dann werden im Inneren des Trägergehäuses 1 die paarweise einteiligen Abgasauslaßleitungen 30, 31 mit den jeweiligen coaxialen Muffen 26, 27, 28 und 29 positioniert.

Die Zwischenringe 50, 51, 52 und 53 werden verschraubt mit den jeweiligen Turbinengehäuseflanschen 60, 61, 62 und 63. Die Turbinengehäuse 18, 19, 20 und 21 werden anschließend relativ zum Trägergehäuse 1 axial nach innen durch die Öffnungen 6, 7, 8 und 9 bewegt, bis jeweils ein Auslaß 22, 23, 24 und 25 eines Turbinengehäuses 18, 19, 20 und 21 coaxial und von den Muffen 26, 27, 28 und 29 überlappt in die zugehörige Abgasauslaßleitungen 30, 31 mündet. Die jeweiligen Anlageflächen 54, 55, 56 und 57 der Zwischenringe 50, 51, 52 und 53 liegen auf den Auflageflächen 45, 46, 47 in den coaxialen Öffnungen 6, 7, 8 und 9 von außerhalb des Trägergehäuses 1 auf, und die Turbinengehäuse 18, 19, 20 und 21 sind relativ zu dem Trägergehäuse 1 fixiert.

Anschließend werden jeweils die Bauteile 65, 66, 67 und 68 aus Verdichter, Lagergehäuse, im Lagergehäuse gelagertem Laufzeug von außerhalb des Trägergehäuses 1 in die Turbinengehäuse 18, 19, 20 und 21 eingeschoben und die Ladeluftleitungen angeschlossen. Die Bauteile 65, 66, 67 und 68 werden mittels V-Bändern 40, 41, 42 und 43, die jeweils in Kerben der verstärkten Ränder 35, 36, 37 und 38 eingreifen mit dem Trägergehäuse 1 fest verbunden. Die Abgasleitungen 10, 11, 12, 13, die schon vor dem Einbringen der anderen Bauteile im Trägergehäuse angeordnet sein können, werden durch Verschieben in ihre Position gebracht, wobei eventuell auch ein Verdrehen der Turbinengehäuse stattfinden kann.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Befestigung von Abgasturboladern an einem Trägergehäuse (1), das an einer Brennkraftmaschine angeordnet ist und gegenüberliegende Seitenwände (4, 5) mit Öffnungen (6, 7, 8, 9) zur Befestigung von Abgasturboladern aufweist, von denen jeweils Turbinengehäuse (18, 19, 20, 21), zugehörige Abgasleitungen (10, 11, 12, 13) und wenigstens paarweise einteilige Abgasauslaßleitungen (30, 31) im Inneren des Trägergehäuses (1) und jeweils ein Bauteil (65, 66, 67, 68) aus Verdichter, Lagergehäuse, im Lagergehäuse gelagertem Laufzeug und die zugehörigen Ladeluftleitungen außerhalb des Trägergehäuses (1) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das einteilige Trägergehäuse (1) in den Öffnungen (6, 7, 8, 9) Zwischenringe (50, 51, 52, 53) enthält, die axial verschieblich in den Öffnungen (6, 7, 8, 9) geführt sind und Vorrichtungen (58, 54, 55, 56, 57) aufweisen, mit denen die Turbinengehäuse (18, 19, 20, 21) am Trägergehäuse (1) befestigt werden können.

2. Vorrichtung zur Befestigung von Abgasturboladern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenringe (50, 51, 52, 53) aus Glaskeramikwerkstoff bestehen.

3. Vorrichtung zur Befestigung von Abgasturboladern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenringe (50, 51, 52, 53) mit Anlageflächen (54, 55, 56, 57) auf Auflageflächen (45, 46, 47, 48) der Öffnungen (6, 7, 8, 9) anliegen und jeweils

mittels Schrauben (58) an jeweils einem Turbinengehäuse (18, 19, 20, 21) lösbar befestigt sind.

4. Vorrichtung zur Befestigung von Abgasturboladern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Hohlräume im Trägergehäuse (1) mit Silikatwolle gefüllt sind oder mit Isoliermasse ausgeschäumt (69) sind. 5

5. Verfahren zur Befestigung von Abgasturboladern an einem Trägergehäuse (1) gemäß Anspruch 1 mit den Schritten: 10

Anordnen von gegenüberliegenden Turbinengehäusen (18, 19, 20, 21) im Trägergehäuse (1),

Verschieben der Turbinengehäuse (18, 19, 20, 21) jeweils axial nach außen durch Öffnungen (6, 7, 8, 9) in Seitenwänden (4, 5) des Trägergehäuses (1), 15

Anordnen von Zwischenringen (50, 51, 52, 53) in den Öffnungen (6, 7, 8, 9) von außerhalb des Trägergehäuses (1),

Verbinden der Zwischenringe (50, 51, 52, 53) und des jeweils zugehörigen Turbinengehäuses (18, 19, 20, 21), 20

Positionieren der zu den Turbinengehäusen (18, 19, 20, 21) gehörigen einteiligen Abgasauslaßleitungen (30, 31) im Trägergehäuse (1),

Verschieben der Turbinengehäuse (18, 19, 20, 21) axial nach innen, wobei die Zwischenringe (50, 51, 52, 53) in den Öffnungen (6, 7, 8, 9) geführt sind, so daß jeweils ein Auslaß (22, 23, 24, 25) eines Turbinengehäuses (18, 19, 20, 21) koaxial und überlappend in jeweils eine Muffe (26, 27, 28, 29) der zugehörigen Abgasauslaßleitungen (30, 31) mündet, 30

Einschieben eines Bauteils (65, 66, 67, 68) aus Verdichter, Lagergehäuse und im Lagergehäuse gelagertem Laufzeug von außerhalb des Trägergehäuses (1), und 35

Verbinden des Bauteils (65, 66, 67, 68) mit dem Trägergehäuse (1).

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Montageöffnung ein Durchmesser am Trägergehäuse (1) dient, der mit einem abnehmbaren, zum Anschluß der Abgasauslaßleitungen (30, 31) vorgesehenen Diffusoreinsatz (100) versehbar ist. 40

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

Fig. 1

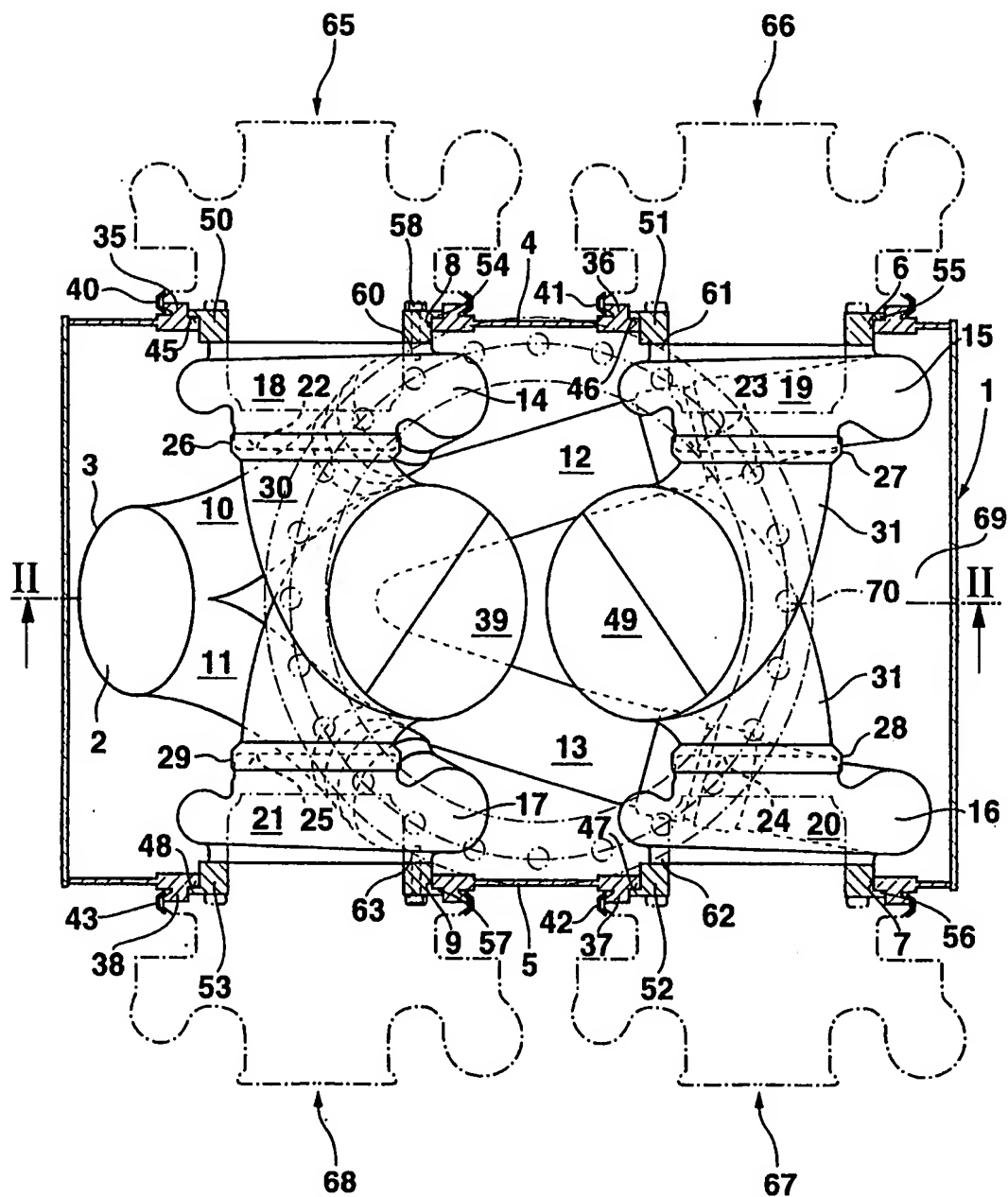


Fig. 2

